

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 4月 8日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-103577

[ST.10/C]:

[JP2003-103577]

出 願 人

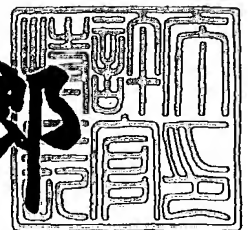
Applicant(s):

三菱電線工業株式会社

2003年 6月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3047302

【書類名】 特許願

【整理番号】 TNP03-032

【提出日】 平成15年 4月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16J 15/00

【発明の名称】 密封構造体

【発明者】

    【住所又は居所】 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線工業株式会社  
箕島製作所内

    【氏名】 笈田 弘紀

【発明者】

    【住所又は居所】 和歌山県有田市箕島663番地 三菱電線工業株式会社  
箕島製作所内

    【氏名】 芦田 哲哉

【特許出願人】

    【識別番号】 000003263

    【氏名又は名称】 三菱電線工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100080746

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 中谷 武嗣

    【電話番号】 06-6344-0177

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 056122

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 密封構造体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相互に平行な第 1 接触平坦面部（1）と第 2 接触平坦面部（2）、及び、該第 1・第 2 接触平坦面部（1）（2）の間に介装される全体が環状の金属シール（5）とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール（5）は、中間基部（13）と、上記第 1 接触平坦面部（1）に接触する第 1 接触凸部（11）と、上記第 2 接触平坦面部（2）に接触する第 2 接触凸部（12）と、を有し、上記第 1 接触凸部（11）と上記第 2 接触凸部（12）を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール（5）は上記中間基部（13）を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室（6）側の一端部（21）と反対の他端部（22）を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部（16）を、上記第 1 接触平坦面部（1）及び第 2 接触平坦面部（2）とは相違する平面上に設けたことを特徴とする密封構造体。

【請求項 2】 上記他端押圧部（16）が勾配面（T）をもって構成されている請求項 1 記載の密封構造体。

【請求項 3】 全体が環状の上記金属シール（5）は、該環状の内側から流体圧力（P）が作用する内圧用であって、上記第 2 接触凸部（12）よりも外径側の外周端縁（15a）から成る上記他端部（22）を装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部（16）を、上記第 1 接触平坦面部（1）側に形成した突出部（16b）をもって構成した請求項 1 又は 2 記載の密封構造体。

【請求項 4】 上記第 1 接触平坦面部（1）を有する第 1 部材（31）、及び、上記第 2 接触平坦面部（2）を有する第 2 部材（32）とは別部材から成るスペーサ（18）をもって、上記他端押圧部（16）を形成した請求項 1 又は 2 記載の密封構造体。

【請求項 5】 上記第 1 接触平坦面部（1）を有する第 1 部材（31）、及び、上記第 2 接触平坦面部（2）を有する第 2 部材（32）とは別部材から成るスペーサ（18）をもって、上記他端押圧部（16）を形成し、

さらに、全体が環状の上記金属シール（5）は、該環状の内側から流体圧力（

P) が作用する内圧用であって、上記第2接触凸部(12)よりも外径側の外周端縁(15a)から成る上記他端部(22)を上記スペーサ(18)の上記他端押圧部(16)に対応させると共に、上記第2部材(32)側に該スペーサ(18)を固定して、装着非圧縮状態で上記金属シール(5)が上記第2部材(32)側に保持され、装着圧縮状態で上記他端部(22)が押さえられるように構成された請求項1又は2記載の密封構造体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、金属シールを用いた密封構造体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来からシール材としてゴム製Oリングが広く使用されているが、高温、低温、ゴム腐食ガス環境等では使用できない場合がある。そこで、従来から以下の①～④のような金属製のシールが用いられている。即ち、①メタルOリング、②メタルCリング、③バネ入りCリング、④レジエントシール等が使用されている。

【0003】

しかしながら、各々の金属シールには以下のような問題がある。

①メタルOリング

最も一般的で実績のある金属シールであり、安定したシール性能が得られるが、締付力が大きく、かつ、復元量が0.05mm程度と小さい等の欠点がある。

②メタルCリング

メタルOリングに比べて締付力は小さく、かつ復元量も比較的大きく、0.05mm～0.15mm程度である。しかしながら、用途(使用条件)によっては、依然、締付力の値が大きく、復元量も不足する。

③バネ入りCリング

復元量は0.1～0.15mmと大きい。しかしながら、用途(使用条件)によっては復元量が不足する。さらに、コイルバネを包み込むようにCリング本体内に入れるので、製作が面倒で構造が複雑化すると共に、締付力が大きく、コストも高く

なる欠点がある。

#### ④レジエントシール

他のメタルシールに比べて締付力が小さく、かつ復元量も0.1 ~ 0.2 mmと大きい。しかし、切削加工であるため、製作が面倒で、非常に高価である。

#### 【0004】

要するに、従来の金属シールでは製作が容易で、締付力が小さく、かつ、弾性的復元量が大きくて、安価であるという全ての条件（要望）を満足させ得るものが、なかった。

#### 【0005】

そこで、本発明者等は図9又は図10に示すような、緩やかに弯曲した断面S字状の金属シール41を特願2002-199363にて提案した。即ち、図9又は図10に示すように、相互に平行な第1平坦面46と第2平坦面47の間に、全体が環状の金属シール41が介装される。第1平坦面46と第2平坦面47が矢印 $F_1$ 、 $F_2$ のように金属シール41を押圧すると金属シール41は中間基部42を中心に矢印 $M_1$ の如く捩れ弾性変形を生じて、第1接触凸部43と第2接触凸部44が弾発的に接触して密封（シール）作用をなす構造である。

#### 【0006】

このように、締付力（矢印 $F_1$ 、 $F_2$  参照）が小さく、復元性に優れた金属シール41を提案したのであったが、しかし、流体圧力 $P$ …が高い使用条件——例えば10MPa以上の圧力——では、図9（A）の矢印Z方向に、第2接触凸部44が第2平坦面47から浮上り、矢印E方向に流体洩れ（ブローバイ）を発生するという問題があることが、判明した。

即ち、図9（A）中に矢印Zにて示すように金属シール41に高圧の流体圧力 $P$ …が作用し、比較的小さな締付力 $F_1$ 、 $F_2$ にて捩れ弾性変形している金属シール41は、簡単に矢印Zに浮上る現象を生ずる。

このような問題を解決する方法としては、金属シールの背面全体を押圧する部材を付加する発明が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

#### 【0007】

#### 【特許文献1】

特開 2001-324021

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、金属シールの背面全体を押圧することは、内燃機関のエンジンのシリンダヘッド用として、極めて高い圧力に耐えうる点で優れているといえども、上述した小さい締付力  $F_1$  ,  $F_2$  で使用できるという最大のメリットが消失してしまうこととなる。言い換えると、上記特許文献1のような金属シールでは、締付力を増大させるために締付構造やフランジ部等が大型化するといった問題、さらには、金属シールが圧接するフランジの接触面がクリープ現象等で損傷を受けるといった問題がある。

【0009】

また、図9（B）に示す如く、図9（A）の状態よりも一層、第1・第2平坦面46, 47を相互に接近させ（間隔Bを極めて小さく設定し）、金属シール41に大きな捩れ弾性変形を生じさせれば、端部48が第1平坦面46に接触し、第1接触凸部43と第2接触凸部44と端部48の3点で、押さえ込まれて、図9（A）にて説明した上記問題（矢印E方向への流体洩れの問題）は解決するが、以下の別の問題が生ずる。

【0010】

つまり、金属シール41に過大な捩れ弾性変形を生じさせる（過大なつぶし量を与える）こととなり、金属シール41が大きく塑性変形を生じたり、金属シール41が圧接するフランジ等の接触面（第1・第2平坦面46, 47）がクリープ現象等で損傷を受けるといった問題が生ずる。あるいは、内周側のシール部（即ち第1接触凸部43と第1平坦面46との密接部位）については、図9（B）を図9（A）と比較すれば明らかなように、図9（B）の方の圧力Pの受圧部分の範囲が減少して、密封（シール）性が低下する場合もある。勿論、小さな締付力  $F_1$  ,  $F_2$  で使用できるという最大のメリットが消失してしまう。

【0011】

また、この種の金属シール41の使用形態としては、金属シール41を図10（A）のように水平状態として使用する場合に限られず、図10（B）に示すように鉛直

状態（又はその中間の傾斜状態）にて使われる場合も多い。

金属シール41の取付け時、又は、取外しの際に、この金属シール41が正規位置から位置ずれしたり、脱落したりする虞がある。しかも、捩り弾性変形を利用するこの金属シール41では、圧縮する際に、径方向に僅かに拡大するので、シール溝内面49と隙間50を形成しているため、一層、上記脱落を生じやすく、しかも、シール溝のセンターに合わせにくいという問題を生ずる。

#### 【0012】

本発明は、締付力が小さく、復元性も大きく、従って、締付構造が簡易となり、フランジ部等が肉薄であっても良く、金属シールとの接触面が損傷を受けない密封構造体を提供することを目的とする。特に、高い流体圧力が作用した際にも、優れた密封性（シール性）を発揮する密封構造体を提供することを他の目的とする。また、金属シールの組付けや取外しの際に脱落せず、若しくは、位置ずれしない（センターが合致しやすい）密封構造体を提供することを、別の目的とする。

#### 【0013】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明は、相互に平行な第1接触平坦面部と第2接触平坦面部、及び、該第1・第2接触平坦面部の間に介装される全体が環状の金属シールとを、備えた密封構造に於て、上記金属シールは、中間基部と、上記第1接触平坦面部に接触する第1接触凸部と、上記第2接触平坦面部に接触する第2接触凸部と、を有し、上記第1接触凸部と上記第2接触凸部を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シールは上記中間基部を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室側の一端部と反対の他端部を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部を、上記第1接触平坦面部及び第2接触平坦面部とは相違する平面上に設けた。

#### 【0014】

また、上記他端押圧部が勾配面をもって構成されている。

また、全体が環状の上記金属シールは、該環状の内側から流体圧力が作用する内圧用であって、上記第2接触凸部よりも外径側の外周端縁から成る上記他端部



を装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部を、上記第 1 接触平坦面部側に形成した突出部をもって構成した。

また、上記第 1 接触平坦面部を有する第 1 部材、及び、上記第 2 接触平坦面部を有する第 2 部材とは別部材から成るスペーサをもって、上記他端押圧部を形成した。

#### 【0015】

また、上記第 1 接触平坦面部を有する第 1 部材、及び、上記第 2 接触平坦面部を有する第 2 部材とは別部材から成るスペーサをもって、上記他端押圧部を形成し、さらに、全体が環状の上記金属シールは、該環状の内側から流体圧力が作用する内圧用であって、上記第 2 接触凸部よりも外径側の外周端縁から成る上記他端部を上記スペーサの上記他端押圧部に対応させると共に、上記第 2 部材側に該スペーサを固定して、装着非圧縮状態で上記金属シールが上記第 2 部材側に保持され、装着圧縮状態で上記他端部が押さえられるように構成されている。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図示の実施の形態に基づき、本発明を詳説する。

図 1 は自由状態（未装着状態）の金属シール 5 の全体の断面正面図であり、図 2 は密封構造体の一つの実施の形態を示す要部拡大断面図であって、図 2（A）は装着未圧縮状態、図 2（B）は装着圧縮状態（使用状態）を示す。

#### 【0017】

この金属シール（メタルシール）5 は、ステンレス鋼やばね用鋼やその他の金属から成り、薄板材からプレス加工（塑性加工）により形成するのが、製作の容易性とコスト面から好ましいが、切削や研削等の機械加工にて作製することも可能である。また、金属シール 5 は、その表面に、（図示省略するが、）銀、金、銅、すず等のメッキ被覆や、PTFE、FEP 等の各種樹脂被覆や、各種ゴム材料の被覆を、行うも好ましい場合がある。

#### 【0018】

この金属シール 5 は、全体形状が、円形、略矩形、多角形、長円形、楕円形、雲形等の環状であって、相互に平行な第 1 接触平坦面部 1 と第 2 接触平坦面部 2

との間に介装されるものであり、本発明に係る密封構造体は、金属シール5と、これが介装される第1・第2接触平坦面部1, 2とを、備えている。

さらに、この金属シール5は、中間基部13と、第1接触平坦面部1に接触する第1接触凸部11と、第2接触平坦面部2に接触する第2接触凸部12と、を有し、第1接触凸部11は内径寄りに、第2接触凸部12は外径寄りに、相互に内外径方向に異なった位置に配設されている。

#### 【0019】

具体的に説明すると、第1接触凸部11を有する内周縁14と、拡径テーパ壁状の中間基部13と、第2接触凸部12を有する外周縁15は、同一肉厚寸法で緩やかに弯曲した断面S字状である。なお、肉厚寸法が同一でなく、大小変化するようにしても自由である（図示省略）。そして、本発明で、S字状とは、反転S字状——Z字状——を含むものと定義する。

このように、図1と図2に示す金属シール5は、緩やかに弯曲した弯曲壁にて構成された略円錐台形状であって、第1接触凸部11の存在する内周縁14にて、孔部3が形成されている。

#### 【0020】

そして、図2(A)に示す装着未圧縮状態から図2(B)に示す装着圧縮状態に変化してゆくに従って、金属シール5は中間基部13を中心に、矢印 $M_1$ のように（横断面に於て回転する）捩れ弾性変形を生じる。さらに、全体が環状のこの金属シール5は、環状の内側から流体圧力Pが作用する内圧用のシールであり、第2接触凸部12よりも外径側の外周端縁15aを、図2Bのように押さえる押圧部16を、第1接触平坦面部1側に形成する。言い換えると、第1接触平坦面部1側に段付部17を介して、第1接触平坦面部1と平行な押圧面16aを有する突出部16bを突出状（段付状）に形成し、この突出部16bの押圧面16aが、装着圧縮状態にて、金属シール5の外周端縁15aに接触して、押圧し（押さえ込み）、この外周縁15の浮上りを防止する。

#### 【0021】

以上、まとめて言い換えると、相互に平行な第1接触平坦面部1と第2接触平坦面部2、及び、該第1・第2接触平坦面部1, 2の間に介装される全体が環状

の金属シール5とを、備えた密封構造に於て、上記金属シール5は、中間基部13と、上記第1接触平坦面部1に接触する第1接触凸部11と、上記第2接触平坦面部2に接触する第2接触凸部12と、を有し、上記第1接触凸部11と上記第2接触凸部12を内径寄りと外径寄りに異なって配設して、装着圧縮状態にて、上記金属シール5は上記中間基部13を中心に回転する捩れ弾性変形を生ずると共に、受圧室6側の一端部21と反対の他端部22を上記装着圧縮状態にて押さえる他端押圧部16を、上記第1接触平坦面部1及び第2接触平坦面部2とは相違する平面上に設けた構成である。

## 【0022】

金属シール5が内圧用（図2の場合）であるから、上記他端部22は外周端縁15aが相当し、かつ、他端押圧部16は、この外周端縁15aから成る他端部22を、段付状突出部16bの押圧面16aをもって、押さえる。このように、他端押圧部16の押圧面16aは、第1・第2接触平坦面部1，2とは相違する平行な平面上に、設けられていると言える。このように、一般に、フランジや蓋部材等である（第1接触平坦面部1を有する）第1部材31は、図2の上下方向に異なる高さに於て、金属シール5の第1接触凸部11と他端部22（外周端縁15aと接すると、言える。

## 【0023】

次に、図3に示す他の実施の形態では、他端押圧部16が勾配面（テーパ面）Tをもって構成されている。この勾配面Tはセンタリング機能を発揮する。

さらに具体的に説明すれば、図2（A）は装着未圧縮状態、図2（B）は装着圧縮状態（使用状態）を示し、金属シール5の形状等は図2で述べた通りであるので、説明を省略するが、第1接触平坦面部1を有する第1部材31に於て、勾配面（テーパ面）Tは、第1接触平坦面部1から（鈍角をもって）第2部材32側へ突出状に、連続して形成され、該勾配面Tの外周端縁は、第2接触平坦面部2に接触時に均等に当接するように、第1・第2接触平坦面部1，2と平行な第3平坦面7となっている。

## 【0024】

図3（A）の装着未圧縮状態から図3（B）の装着圧縮状態に変化するに従って、金属シール5は矢印M<sub>1</sub>のように、横断面に於て回転作動し、捩れ弾性変形

し、外周端縁15a——他端部22が、押圧部16（勾配面T）によって、押さえられ、流体圧力Pが高压であっても、浮上りが防止される——第2接触凸部12が第2接触平坦面部2から遊離することが防止される。

## 【0025】

この図3の実施の形態は、環状の金属シール5の内側（孔部3側）から流体圧力Pが作用する内圧用のシールであり、外周端縁15aを他端部22として、勾配面Tが外周側から押し込む構成である。S字状の金属シール5は、図3（A）から図3（B）のように押圧（圧縮）してゆくに伴って、その外径寸法が若干拡大するように拡張変形するため、第1・第2部材31, 32に対して、センターに設置しないと側壁に拡張変形が妨げられ、円周上シール力（密封力）が不均一となり、特に高压流体を密封する場合、シール力（密封力）が弱い円周上の一部分から、外部漏洩を生ずるという問題を、図3に示した勾配面Tのセンタリング作用（機能）によって、解決している。

## 【0026】

次に、図4は別の実施の形態を示す。即ち、金属シール5の外周側を受圧室6とし、外周側から流体圧力Pが作用する、いわゆる外圧用の場合を示す。

既述の実施の形態と同一符号は同様の構成であって、詳細説明は省略するが、相違する点は、この図4の場合、金属シール5の内周端縁14a（他端部22）を押さえ込むための押圧部16を、第2接触平坦面部2（第2部材32）側に形成している点を挙げることができる。つまり、図4は、図2（B）に対応した断面図であり、装着圧縮状態における受圧状態を示している。段付部17を介して、第2接触平坦面部2と平行であって第1接触平坦面部1に接近する方向へ突出状に、押圧面16aが形成され、これによって、他端押圧部16が、第1・第2接触平坦面部1, 2とは相違する（第3の）平面上に設けられる。

## 【0027】

図4に於て、外圧としての流体圧力Pが金属シール5に作用すれば、反時計方向の回転モーメントが金属シール5に作用するが、他端部22（内周端縁14a）は、第3の平面上の押圧面16aにて受持されるので、第1接触凸部11は第1接触平坦面部1から遊離せず、従って、内径方向への流体洩れ（ブローバイ）が防止で

きる。

なお、図示省略したが、図 4 に示した押圧部 16 を、図 3 に示したような勾配面（テーパ面）T をもって構成し、金属シール 5 をその内周端縁 14 a 側からセンターリングさせて、第 1・第 2 部材 31, 32 に対し正規位置に保持させるも望ましい。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、図 5 と図 6 は、さらに別の種々の実施の形態を示す要部断面図であって、装着圧縮状態を示している図である。

即ち、図 5 と図 6 に示す各実施の形態では、上記第 1 接触平坦面部 1 を有する第 1 部材 31、及び、上記第 2 接触平坦面部 2 を有する第 2 部材 32 とは別部材から成るスペーサ 18 をもって、上記他端押圧部 16 を形成した。

#### 【 0 0 2 9 】

さらに具体的には、この環状の金属シール 5 は、環状の内側を受圧室 6 として、内側から流体圧力が作用する（図 2（B）と図 3（B）と同様に流体圧力 P が作用するが圧力 P を示す矢印を図示省略した）。つまり内圧用シールである。そして、第 2 接触凸部 12 よりも外径側の外周端縁 15 a から成る他端部 22 を、スペーサ 18 の他端押圧部 16 に対応させて該スペーサ 18 を第 2 部材 32 側に固定する。

#### 【 0 0 3 0 】

このように第 2 部材 32 側にスペーサ 18 を固定して、他端押圧部 16 を第 2 部材 32 側に常に配設したことによって、図 5、図 6 のように装着圧縮状態で金属シール 5 の他端部 22 が押さえられて、第 2 接触凸部 12 が第 2 接触平坦面部 2 から高い流体圧力が作用時にも遊離せず、しかも、（図示省略したが）第 1 部材 31 が上方へ移動して第 2 部材 32 から離れた状態——装着非圧縮状態——に於て、金属シール 5 の外周端縁 15 a を、スペーサ 18 の押圧部 16 が軽く押圧し、乃至、微小間隙を介して対面して、金属シール 5 が第 2 部材 32 から分離（落下）しないように、保持する。

#### 【 0 0 3 1 】

言い換えると、図 5 と図 6 のいずれの実施の形態に於ても、スペーサ 18 は金属シール 5 を、装着非圧縮状態に於て、第 2 部材 32 側に保持し、図 10（B）にて述べたような従来の問題を防止できる。つまり、第 1・第 2 平坦面部 1, 2 が鉛直

状態や傾斜状態として、（一般的に蓋部材に相当する）第1部材1が、（一般的にケーシング等に相当する）第2部材2から、遊離した状態——開放状態——に於ても、金属シール5が第2部材2から落下せず、金属シール5の取付け時や取外しの際の落下（脱落）問題を有効に防止できる。

#### 【0032】

図5（A）に於ては、スペーサ18は横断面矩形状であって、第2部材32の第2接触平坦面部2から段付面（内側面）8をもって第3平面9が突出状に形成され、この段付面（内側面）8の上方開口端に、スペーサ18が嵌着状に固定され、このスペーサ18の下面と、第2接触平坦面部2との間に、他端部22（外周端縁15a）が差込状とし保持される（内径方向へ開口状の）凹周溝10が形成されている。スペーサ18の外周面と、段付面8とは、はめ合い、圧入又は接着にて固定され、あるいは、（図示省略の）ネジ等の固着手段にて、固定されており、スペーサ18は金属等の剛性の高い硬質材質とする。なお、はめ合いの公差でスペーサ18の外周面を段付面8に対して、多少緩くする場合もありえる（この場合も固定と呼ぶこととする）。

#### 【0033】

また、図7（A）に示すように、スペーサ18を金属等の剛性の高い硬質材質の本体18aと、段付面8に挿入される本体18aの外周面に被覆されたゴムや樹脂等の弾性層18bとを、もって構成し、スペーサ18と、第2部材32の段付面8との、嵌合公差を吸収するも好ましい。

#### 【0034】

次に、図5（B）に於ては、スペーサ18の形状や構成は、図5（A）と同様であるが、相違する点は、第2部材32の段付面8に、その開口端角部に矩形状切欠部8aを形成し、この切欠部8aに、スペーサ18を嵌着して、僅かに浅い凹周溝10を形成し、また、第1部材31の第1接触平坦面部1がスペーサ18を下方へ強く押圧しても、切欠部8aの底面にて支持し、スペーサ18の第2部材32への固定強度を高めている。なお、第2部材32の第3平面9と、第1接触平坦面部1との間に微小ギャップGを形成し、閉状態（圧縮状態）で、第1接触平坦面部1を、スペーサ18の上面にて受けている場合を、図5（B）に示す。このギャップGを、

前述の図 5 (A) に於ても生ずるように、第 1 部材 31 と第 2 部材 32 の相互開閉位置関係を設定するも、自由である。

#### 【 0 0 3 5 】

次に、図 5 (C) に於ては、スペーサ 18 の形状を、倒立 L 字型とし、第 2 部材 32 の第 2 接触平坦面部 2 に下端面が当接するまで（深く）嵌着し、かつ、前記微小ギャップ G を生ずるように、スペーサ 18 の上面 18 c を、第 3 平面 9 よりも僅かに上方へ突出状として、嵌着している。

言い換えれば、第 2 部材 32 に於て、第 2 接触平坦面部 2 と段付面 8 によって形成されたシール用凹所 20 の深さ寸法よりも僅かに大きい高さ（厚さ）寸法 H を有するスペーサ 18 を、この凹所 20 に嵌着する構成であり、金属シール 5 の潰し量、押さえ位置が高精度（寸法精度）をもって、設定できる。特に、金属シール 5 の他端部 22（外周端縁 15 a）が差込まれて、保持される、凹周溝 10 の寸法精度が高いという利点もある。なお、所望により、微小ギャップ G を無くして（零として）も良い。

#### 【 0 0 3 6 】

この図 5 (C) では、第 2 部材 32 の段付面 8 に十分広い嵌合面積をもってスペーサ 18 が嵌着（固定）されるので、スペーサ 18 が常に安定姿勢を保つことができるという利点がある。

#### 【 0 0 3 7 】

次に、図 6 (A) (B) (C) は、各々異なる実施の形態であるが、共通する点は、スペーサ 18 が勾配面 T を有する点にある。

図 6 (A) は図 5 (A) を、図 6 (B) は図 5 (B) を、図 6 (C) は図 5 (C) を、各々変形した横断面形状であり、勾配面 T を押圧部 16 に形成した以外の構成は、図 5 に於て、既に説明したので、ここでは説明を省略する（同一符号は同様の構成である）。なお、図 7 (B) のスペーサ 18 は図 6 (B) に適用可能なものの一例を示し、図 7 (D) のスペーサ 18 は図 6 (C) に適用可能なものの一例である。

#### 【 0 0 3 8 】

なお、図 5 と図 6 では、内圧用の場合を示したが、これを外圧用に用いる場合

には、金属シール 5 の内周端縁 14 a と当接するように、図 4 の押圧部 16 の位置に——つまり横断面に於て 180° 点対称形に——スペーサ 18 を配設すれば良い。

図 6 (A) (B) (C) のように勾配面 T を有するスペーサ 18 を用いることで、金属シール 5 のセンタリングが行われて、正確な（正規の）位置に金属シール 5 が保持できる。

#### 【 0 0 3 9 】

次に、図 8 はさらに別の実施の形態を示し、図 8 (A) は装着未圧縮状態を示し、図 8 (B) は装着圧縮状態かつ受圧状態を示す横断面図である。

図 8 に示すように、金属シール 5 の横断面形状は、中間基部 13 が横断面略矩形であって、第 1 接触凸部 11・第 2 接触凸部 12 が、横断面略半円形（又は略半楕円形）である。第 1 接触凸部 11 は内径寄りに配設され、第 2 接触凸部 12 は外径寄りに配設され、相互に内外径方向に異なる位置である。

#### 【 0 0 4 0 】

そして、図 8 (A) の装着未圧縮状態から、第 1・第 2 接触平坦面部 1, 2 を相互に接近させてゆけば、装着圧縮状態となって、中間基部 13 を中心に回転する反時計廻りの捩れ弾性変形を生じ、かつ、（図 2 と同様に形成された）押圧部 16 の押圧面 16 a が中間基部 13 の外周端縁 15 a 側の角部に当接して押圧する。

#### 【 0 0 4 1 】

押圧部 16 は、段付部 17 をもって第 1 接触平坦面部 1 よりも下方へ突出した別の平面上に存在する。図 8 (B) に於て、内圧として流体圧力 P が作用した受圧状態で、この流体圧力 P により、他端部 22（外周端縁 15 a）が押圧部 16（の押圧面 16 a）に接触する点を中心とする回転モーメントの総和は、時計廻りとなり、第 2 接触凸部 12 は第 2 接触平坦面部 2 に常に圧接状に押圧されて、この部位からの流体洩れは防止できる。

#### 【 0 0 4 2 】

なお、金属シール 5 の断面形状は、図 8 を基本形状として、第 1・第 2 接触凸部 11, 12 が略三角形やその他の多角形状であっても良いと共に、図 8 に示した中間基部 13 が非圧縮状態（自由状態）で平行四辺形やラグビーボール形等であっ



ても良い。また、図1～図6を基本形状として、金属シール5の肉厚寸法が変化しても（均一でなくても）よい。

## 【0043】

本発明は上述のような構成であり、例えば内圧が作用する場合、流体圧力Pが高くなると外周寄りの第2接触凸部12が第2接触平坦面部2から浮いてしまう浮上り現象を、押圧部16によって、有効に防止して、高圧でも密封性（シール性）を維持することができる。また、外圧が作用する場合（図4参照）、流体圧力Pが高くなると、内周寄りの第1接触凸部11が第1接触平坦面部1から浮いてしまう浮上り現象を、突起部7によって、有効に防止し、高圧下での密封性（シール性）を確保する。しかも、無理矢理に第1・第2接触平坦面部1、2が相互に接近する方向に強く締付けることなく、低締付力のままにて、高圧の流体圧力Pに対して（高圧環境下で）、密封性（シール性）を巧妙に維持できる。そして、流体圧力が高い環境下に於て、（低締付力のままで、）流体圧力自体を利用して、シール性を高めることを可能とした構成である。このように本願発明は、高圧時のシール性を向上させるために、特別に複雑な構造や部品を必要としない密封構造体である。

## 【0044】

また、本発明によれば、大きな潰し量をもって金属シール5を押圧せずに、高圧下で密封できる構成であるので、金属シール5の塑性変形が生じないか、生じても僅かであって、常時、弾性反発力によって優れた密封性（シール性）を維持できる。

また、押圧部16を勾配面（テーパ面）Tとすれば、金属シール5をセンタリングして、正規中心位置に保持できる。この種の捩れ弾性変形しつつ圧縮される金属シール5は、押圧時に径方向に若干拡径するため、正規中心位置（センター）に保持しないと、シール用凹所20の内周面に拡径変形が阻止され、円周位置によってシール力にムラを生ずることも考えられ、高圧流体を密封する場合に、シール力の弱い円周の一部から、洩れを生ずるといった問題を生ずるのを、本発明では、前述の勾配面（テーパ面）Tを押圧部16に形成することで、解決している。

## 【0045】

そして、図5及び図6のように、スペーサ18を用いる場合、スペーサ18は装着圧縮状態で第1部材31の第1接触平坦面部1によって、当接保持されている——押さえ付けられている——ので、流体圧力Pが高圧となっても、スペーサ18は十分に耐えることができ、常に浮上りを防ぎ得る。

そして、図5と図6の各実施の形態のように、スペーサ18を第2部材32へ固定した構造とすれば、図10にて述べた従来の金属シール41の位置ずれ、及び、脱落の問題をも有効に防止できる。

#### 【0046】

さらに補足説明すれば、本発明の特徴の一つは、受圧室6側の一端部21と反対の他端部22を、装着圧縮状態で、押圧部16をもって押さえることで、高圧環境下での高いシール性能を発揮する。このように、他端部22を押圧部16にて押さえ、拘束することによって、金属シール5は、図2(B)又は図3(B)に示した如く、第1接触凸部11と第2接触凸部12と他端部22の3点 $Q_1$ 、 $Q_2$ 、 $Q_3$ にて押さえ込まれ、安定した弾発的接触状態を保持することで、安定して高いシール性（密封性）を維持できる。

#### 【0047】

第3の点 $Q_3$ は、第1の点 $Q_1$ と異なる高さに配設され、第1部材31が金属シール5を押圧する高さ（上下）位置が異なるので、従来の図9(B)の如く必要以上に潰す必要がなく、金属シール5の過大な塑性変形を防ぎ、相手部材——第1・第2接触平坦面部1，2——の圧潰やクリープ変形等を防止して、長期間、優れたシール性能を維持できる。また、押圧部16の押圧面16aの第1接触平坦面部1からの高さ寸法 $H_{16}$ を適正に設定することで、第1接触凸部11と第1接触平坦面部1との間に過大な圧縮面圧が作用することを防止することも容易にでき、締付力を最小必要限度とすることができる。

#### 【0048】

また、図1～図6に示すようなS字状の金属シール5を用いれば、図2(B)と図3(B)に示した点 $Q_2$ と点 $Q_3$ での接触位置で金属シール5は弾性変形して、温度変動や圧力サイクルによって、一般にフランジ（蓋部材）から成る第1部材31が変位しても、良好に追従して、シール性を維持できる。

また、勾配面（テーパ面）Tを有する場合に、金属シール5のセンタリングの作用・効果は既に述べたが、このセンタリングされることに伴って、金属シール5の他端部22は均一に押さえられ、高圧の流体圧力Pが作用したとしても安定したシール性（密封性）を保つ。かつ、押圧部16の寸法を厳密にする必要がなくなつて、各部材の作製が容易となる。

なお、金属シール5の他端部22を押さえる際に、その押圧力を最適値に設定するためには、ねじ込みによるトルク管理にて第1・第2部材31, 32を相互に締付けるのが望ましい。

#### 【0049】

##### 【発明の効果】

本発明は、上述の構成により次のような著大な効果を奏する。

（請求項1, 3によれば、）低締付力で使用でき、取付部材（フランジ等）の肉厚が薄く強度が低いものにも適用できる。しかも、流体圧力Pが高い使用条件下で、この低締付力のままで、金属シール5の浮上りを有効に防止でき、流体洩れを防止できる。

また、装着圧縮状態にて全体が捩れ弾性変形を生ずることにより、弾性的復元量（弾性変形領域）が大きく、広いセット高さ——第1・第2接触平坦面部1, 2相互間隔寸法——に対応でき、低圧から高圧の広い範囲で、取付部材の寸法公差が大きくとも、常に安定して高いシール性（密封性）を発揮する。

#### 【0050】

装着圧縮状態における受圧状態及び非受圧状態のいずれにあっても、低締付力をそのまま維持できる。即ち、フランジ等の取付部材に余分な締付荷重を必要とせず、構造の簡素化を図り、かつ、金属シール5との大きな接触面圧部位が無いので、第1・第2接触平坦面部1, 2の接触面に損傷を生じさせず、長期間にわたって優れたシール性（密封性）を発揮する。

#### 【0051】

（請求項2によれば、）金属シール5が正確にセンタリングされ、正規位置に保持されて、一層優れたシール性（密封性）を維持できる。

（請求項4, 5によれば、）他端部22を適正に押付ける力を付与するために高

精度の高さ寸法に、加工し易い。

(請求項5によれば、) (図10に示したように鉛直状や傾斜状に) 第1・第2接触平坦面部1, 2が向くような使用条件で、金属シール5を取付け・取外しの作業を行う際にも、金属シール5の位置ずれや、落下(脱落)を、防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の一形態を示す断面正面図である。

【図2】

作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A)は装着未圧縮状態を示し、(B)は装着圧縮状態を示す。

【図3】

作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A)は装着未圧縮状態を示し、(B)は装着圧縮状態に於ける受圧状態を示す。

【図4】

他の実施の形態を示す要部拡大断面図であって、装着圧縮かつ受圧状態を示す。

【図5】

各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図6】

各々別の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図7】

スペーサの変形例を説明する横断面図である。

【図8】

別の実施の形態を示す、作用説明を兼ねた要部拡大断面図であって、(A)は装着未圧縮状態を示し、(B)は装着圧縮状態に於ける受圧状態を示す。

【図9】

従来例の問題点を説明するための要部拡大断面図である。

【図10】

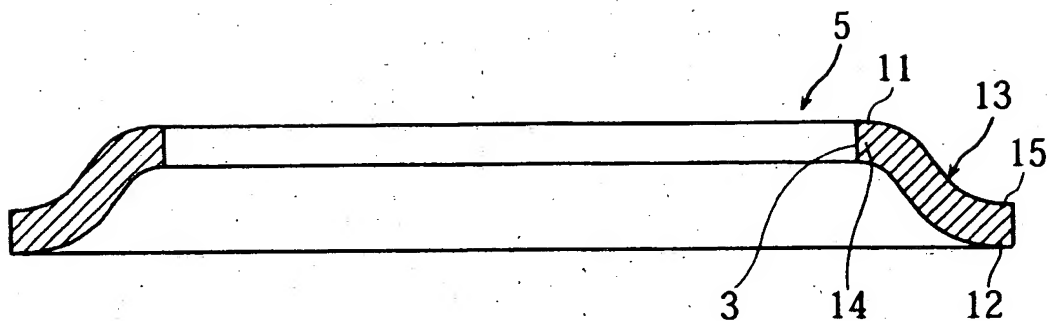
従来例の別の問題点を説明するための要部拡大断面図である。

【符号の説明】

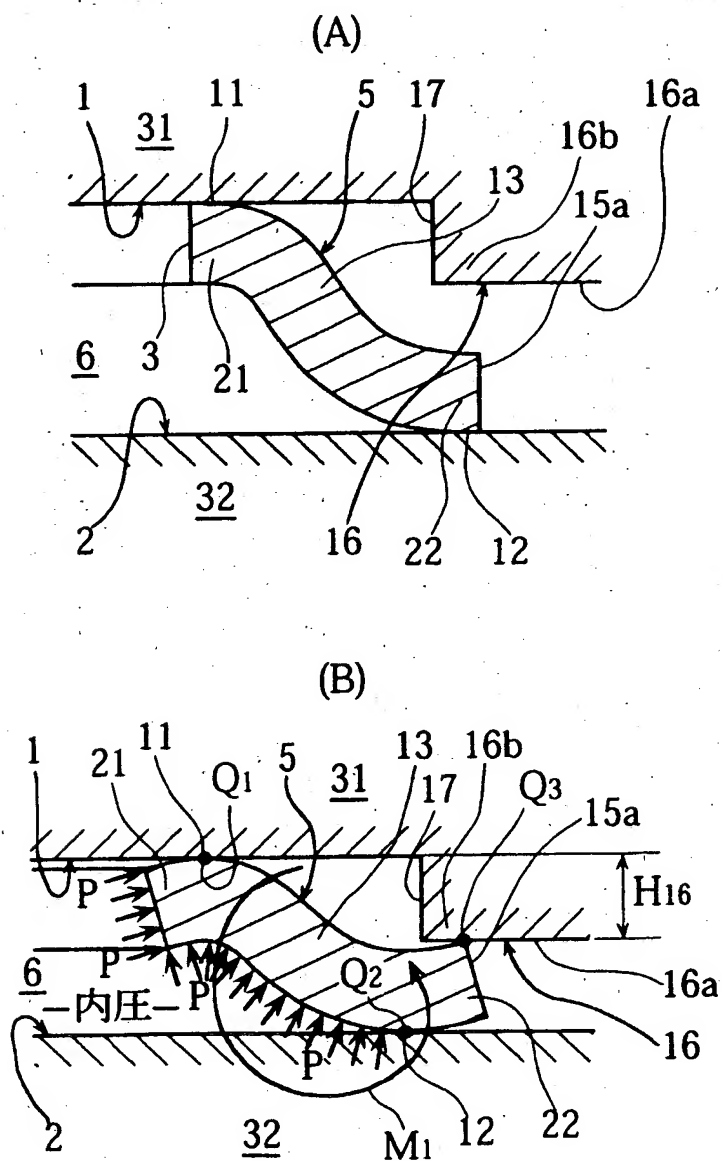
- 1 第 1 接触平坦面部
- 2 第 2 接触平坦面部
- 5 金属シール
- 6 受圧室
- 11 第 1 接触凸部
- 12 第 2 接触凸部
- 13 中間基部
- 14 a 内周端縁
- 15 a 外周端縁
- 16 押圧部
- 16 b 突出部
- 18 スペーサ
- 21 一端部
- 22 他端部
- 31 第 1 部材
- 32 第 2 部材
- P 流体圧力
- Q 点
- T 勾配面（テーパ面）

【書類名】 図面

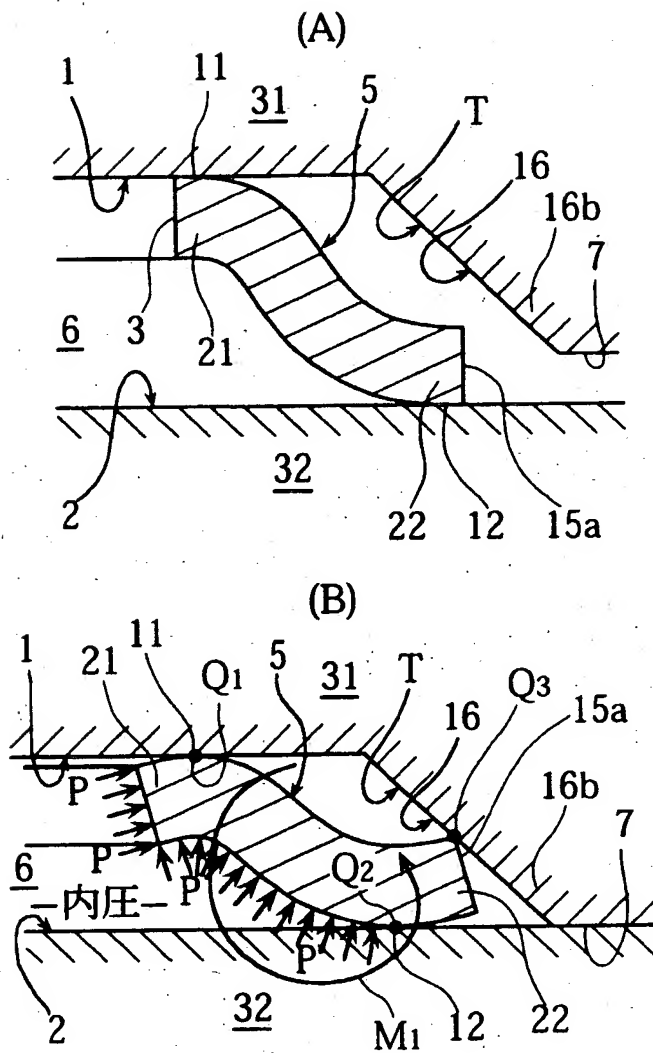
【図1】



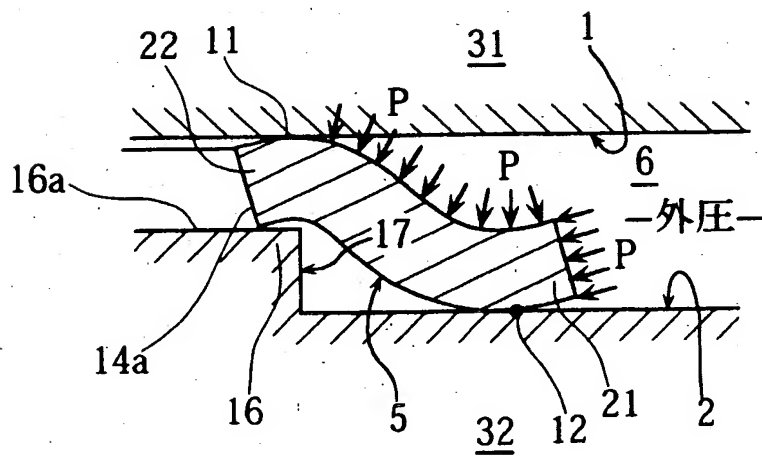
【図2】



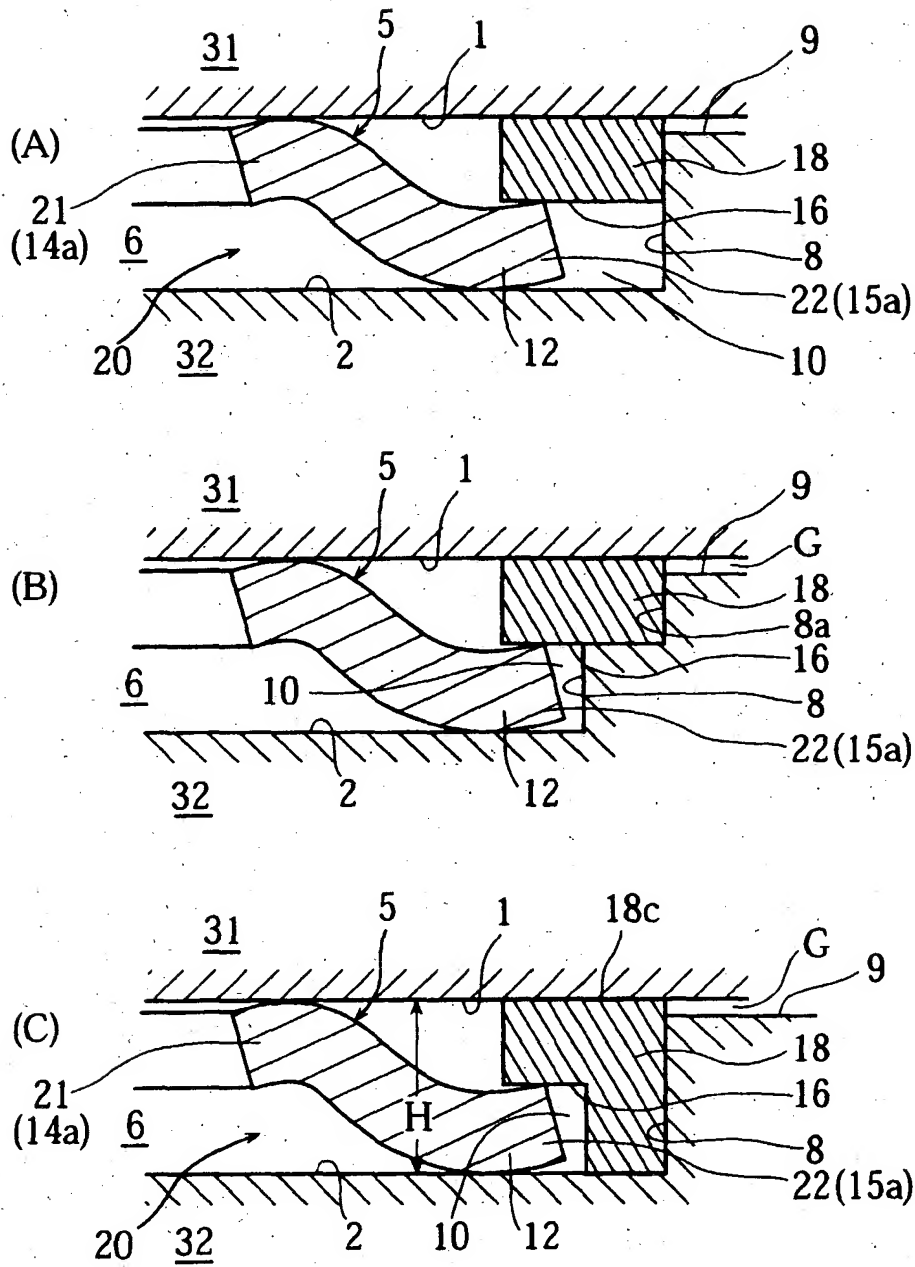
【図3】



【図4】

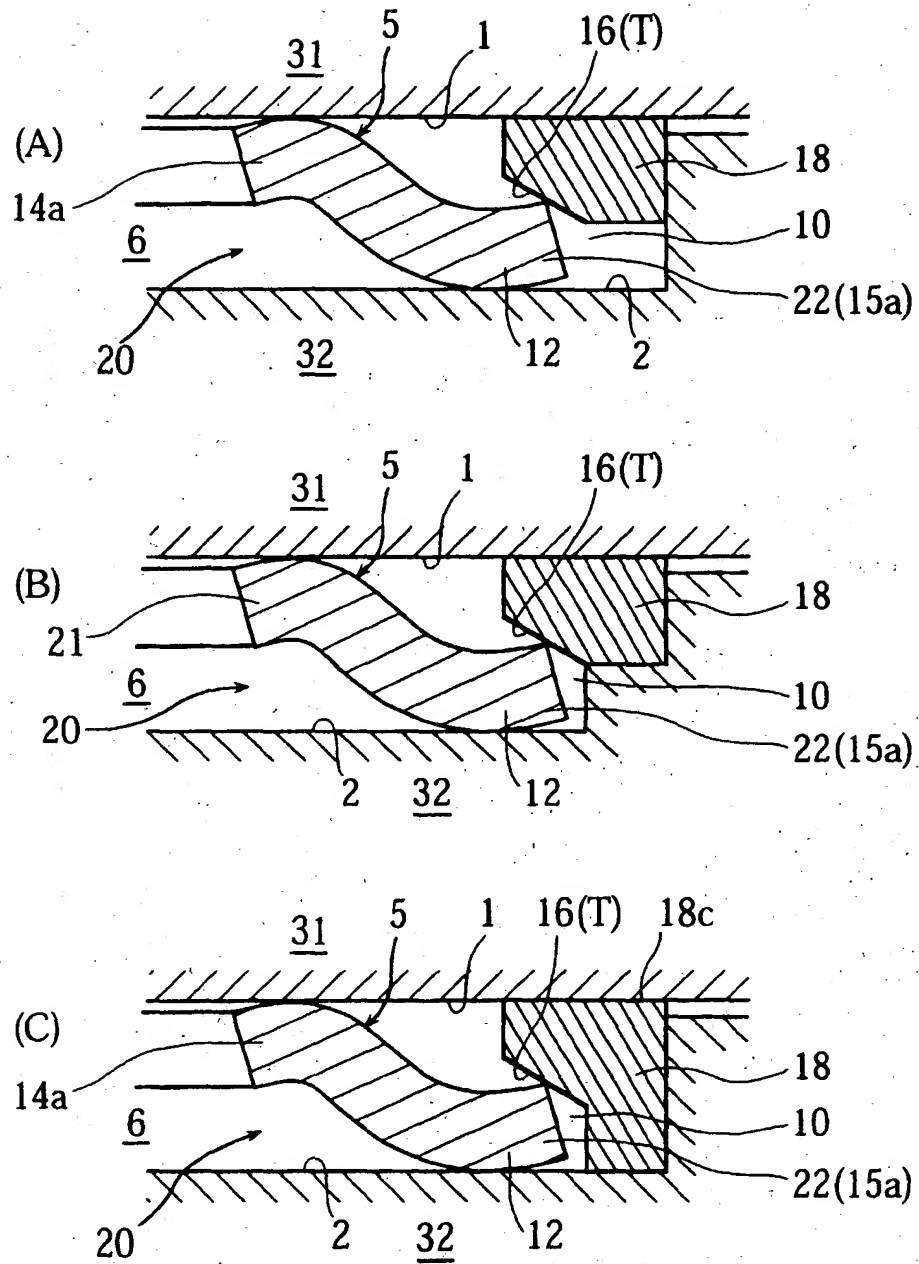


【図5】

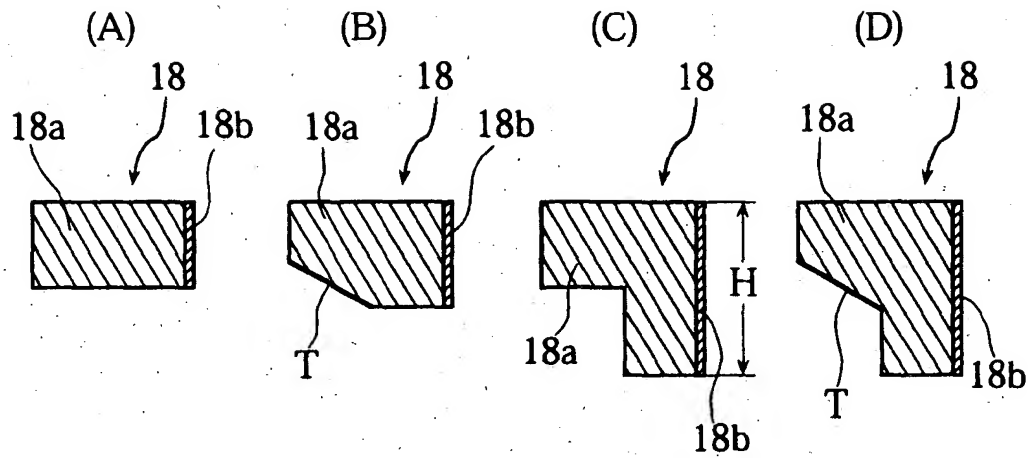




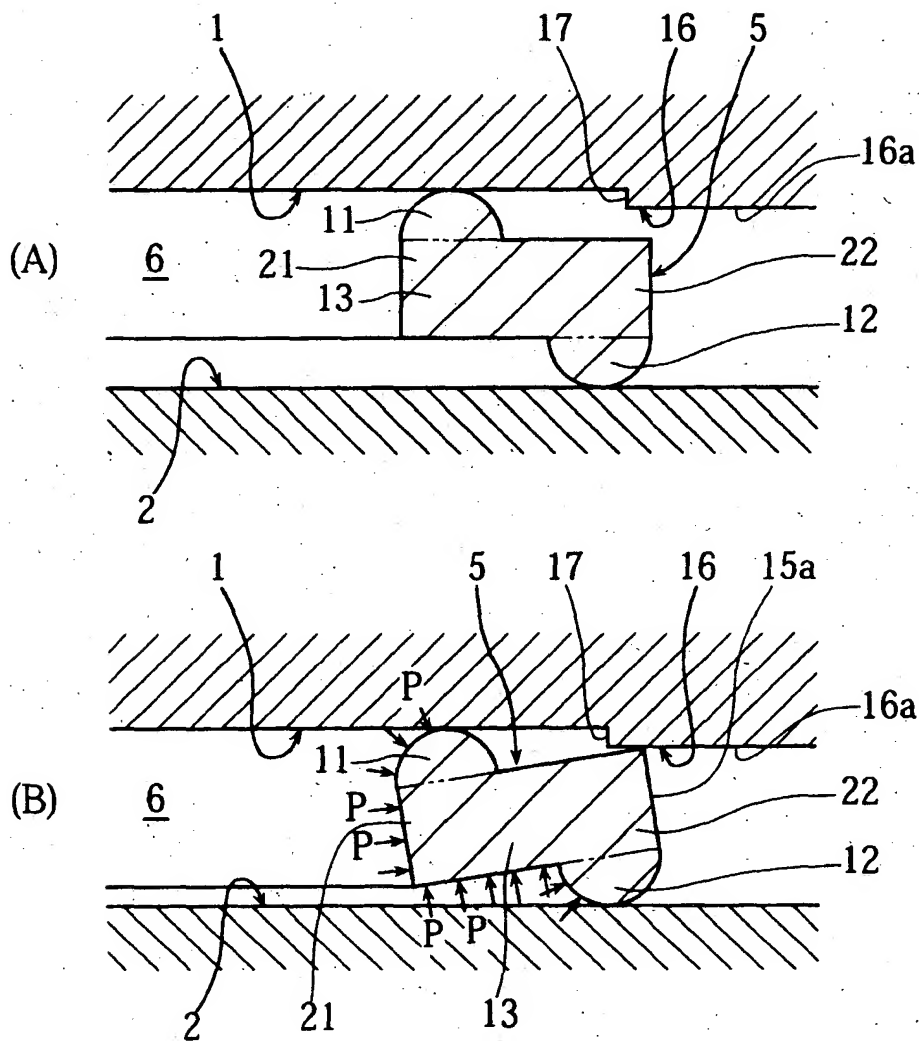
【図6】



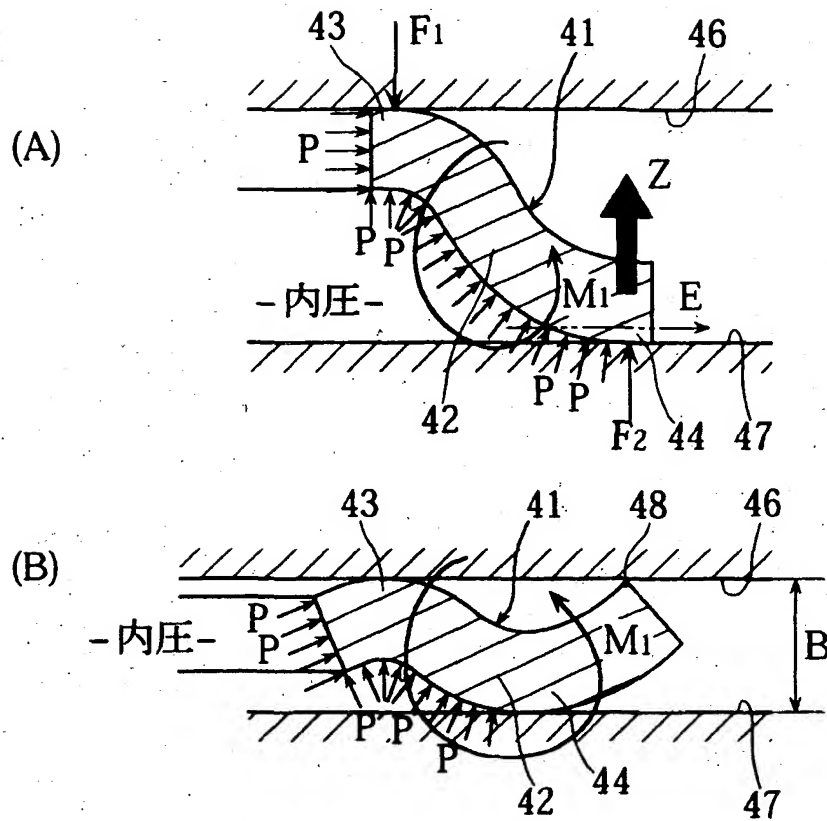
【図7】



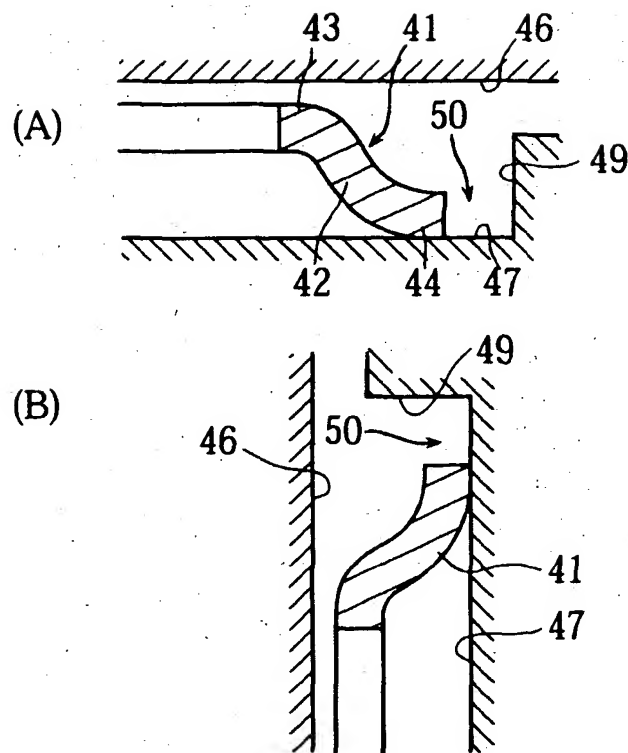
【図8】



【図9】



【図10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高圧に対しても優れたシール性を発揮できる低締付力で復元量の大きい金属シールを提供する。

【解決手段】 相互に平行な第 1 接触平坦面部 1 と第 2 接触平坦面部 2、及び、この第 1・第 2 平坦面部 1, 2 の相互間に介装される金属シール 5 を具備する。しかも、第 1 平坦面部 1 側には突出部 16 b を形成して、この突出部 16 b の押圧部 16 を金属シール 5 の他端部 22 に当接させて、流体圧力を受けた状態で、第 2 接触凸部 12 の第 2 接触平坦面部 2 からの浮き上りを防止する。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003263]

1. 変更年月日 2002年 1月31日  
[変更理由] 住所変更  
住 所 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地  
氏 名 三菱電線工業株式会社
2. 変更年月日 2003年 5月19日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 兵庫県尼崎市東向島西之町8番地  
氏 名 三菱電線工業株式会社